

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-63870 ✓

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 11/60			G 0 6 F 15/62	3 2 5 P
	1/00		H 0 4 N 1/387	
H 0 4 N 1/387			G 0 6 F 15/64	3 3 0
			15/66	4 7 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-222234

(22)出願日 平成8年(1996)8月23日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 安藤 和久

神奈川県足柄上郡中井町境430グリーンテ
クなかい 富士ゼロックス株式会社内

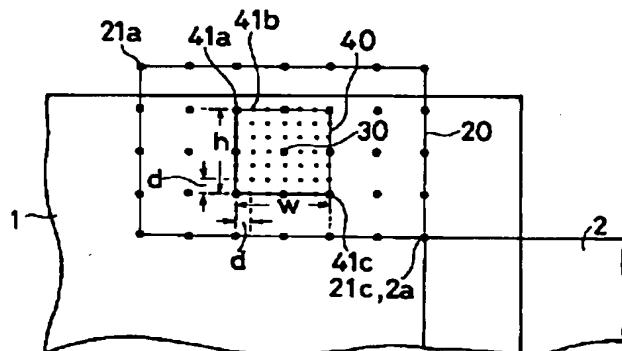
(74)代理人 弁理士 阪本 清孝 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像読み取り方法及び画像読み取り装置

(57)【要約】

【課題】 原稿画像を複数の分割画像に分割し、読み取り機構を走査させて各分割画像を順次読み取り、読み取り機構の位置精度に拘らず各分割画像を正確かつ短時間で接続して原稿画像のデータを迅速に得ることができる画像読み取り方法及び画像読み取り装置を提供する。

【解決手段】隣接する二つの分割画像を接続する際に基準とする方の分割画像を基準画像、他方の分割画像を接続画像とする。接続画像を一定の範囲内及び一定画素間隔で基準画像に対して相対的に移動させるとともに、両画像の重複部分の一定面積領域における両画像の対応画素間の濃度差の平均値が最小となる位置を求め、両画像の暫定接続位置とする。次に、暫定接続位置を中心とし前記一定の範囲より狭い範囲内で、一画素ずつ接続画像を移動させて、濃度差の平均値が最小となる位置を基準画像と接続画像との接続位置とし、接続位置において両画像の接続を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原稿画像を複数の分割画像に分割し、読み取機により各分割画像を隣接する分割画像と重複させて順次読み取り、各分割画像を接続して原稿画像のデータを得る画像読み取り方法であって、

隣接する二つの分割画像を接続する際に基準とする方の分割画像を基準画像、他方の分割画像を接続画像とし、前記接続画像の任意の一画素を探索基準画素とし、

前記基準画像に対して前記接続画像を一定の範囲内で相対的に移動させるとともに、両画像の重複部分の一定面積領域における両画像の対応画素間の濃度差の平均値を求める処理と、それに応じて両画像の接続位置を決定するに際し、

先ず、前記探索基準画素の位置を中心とし前記読み取機の位置精度に応じた面積の第一の探索領域の範囲内で、前記探索基準画素を数画素間隔で移動させ、前記濃度差の平均値が最小となるときの探索基準画素の位置を基準画像と接続画像との暫定接続位置とし、

次に、前記暫定接続位置を中心とし前記第一の探索領域より面積の狭い第二の探索領域の範囲内で、前記探索基準画素を一画素ずつ移動させ、前記濃度差の平均値が最小となるときの前記探索基準画素の位置を基準画像と接続画像との接続位置とし、

前記接続位置において両画像の接続を行う、ことを特徴とする画像読み取り方法。

【請求項2】倍率を可変することが可能な結像光学手段と、この結像光学手段を用いて結像された原稿画像の光学像を撮像する固体撮像素子とを保持する走査機構部と、

前記走査機構部を、原稿画像全体を撮像するよう、及び、原稿画像を複数の分割画像に分割して必要な倍率で順次撮像するよう位置制御して駆動する走査制御手段と、

前記走査機構部より各分割画像を取り込み、接続して任意の解像度の原稿画像データを得る画像処理手段と、を有する画像読み取り装置であって、

前記画像処理手段は、前記各分割画像のデータを保持する分割画像記憶手段と、前記分割画像記憶手段から二つの隣接する分割画像のデータを読み出し、基準とする方の分割画像を基準画像、他方の分割画像を接続画像として格納する演算テーブルと、前記基準画像と接続画像との接続位置を探索する探索手段と、前記探索手段により探索された接続位置を基に前記基準画像と接続画像とを接続する接続手段とを有し、

前記探索手段は、前記基準画像に対して前記接続画像を一定の範囲内で相対的に移動させる接続画像移動手段と、前記接続画像の移動について中心点及び範囲及び移動画素間隔を規定する探索方法規定手段と、前記接続画像と前記基準画像の重複部分のうち一定面積領域における両画像の対応画素間の濃度差の平均値を算出する濃度

差平均値算出手段と、前記濃度差の平均値が最小となる位置を検出する最小位置検出手段と、前記接続位置の探索終了時において、前記最小位置検出手段において検出された位置を接続位置として前記接続手段へ出力する接続位置決定手段と、を備え、

前記探索方法規定手段は、広い範囲及び広い移動画素間隔を規定する粗探索用規定手段と、狭い範囲及び狭い移動画素間隔を規定する密探索用規定手段と、前記粗探索用規定手段を選択した後前記密探索用規定手段を選択するセレクタとからなり、

前記接続手段は、前記接続位置決定手段より出力された接続位置において両画像の接続を行う、ことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項3】前記粗探索用規定手段において規定される前記接続画像の移動範囲は、前記走査機構部の位置精度に応じて規定されることを特徴とする請求項2に記載の画像読み取り装置。

【請求項4】前記走査機構部は、前記各分割画像の読み取り時の実際の位置情報を保持し前記分割画像記憶手段へ送出する位置情報保持手段を有し、

前記分割画像記憶手段は、各分割画像のデータと前記位置情報を関連づけて記憶する位置情報管理手段を有し、さらに、前記分割画像記憶手段から前記分割画像のデータ及び前記位置情報を同時に読み出し、前記分割画像のデータを前記演算テーブルへ送出し、前記位置情報を前記粗探索用規定手段及び前記濃度差平均値算出手段へ送出する分割画像データ分配手段を有し、

前記粗探索用規定手段は、前記位置情報に基づいて前記接続画像の移動について中心点を規定し、

前記濃度差平均値算出手段は、前記位置情報に基づいて前記基準画像と接続画像の対応画素間の濃度差の平均値を算出する領域を設定することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の画像読み取り装置。

【請求項5】前記セレクタは該選択状態を保持し前記接続位置決定手段へ送出する選択状態保持手段を有し、前記接続位置決定手段は、前記セレクタが粗探索用規定手段を選択している場合、前記最小位置検出手段において検出された位置を前記密探索用規定手段の前記接続画像の移動範囲の中心点として規定することを特徴とする

請求項2または請求項3または請求項4に記載の画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原稿画像を複数の分割画像に分割し、倍率可変な結像光学手段及び固体撮像素子を保持する読み取機を走査させて各分割画像を必要な倍率で順次読み取り、各分割画像を接続して原稿画像のデータを得る画像読み取り方法及び画像読み取り装置に関し、特に、読み取機の位置精度に拘らず各分割画像を正確かつ短時間で接続できる画像読み取り方法及び画像読み取り装

置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ用スキャナ等に使用されている画像読取装置としては、例えば図16に示すように、上面にプラテンガラス803を備えた筐体801の上面側に原稿809を配置し、原稿画像を読み取るもののが存在する。前記筐体801内には、縮小光学系を構成する照明光源804、ミラー807、レンズ806と、固体撮像素子（例えばCCD）805が設置されている。また、別のタイプの画像読取装置としては、図17に示すように、上面にプラテンガラス803を備えた筐体802内に、等倍結像光学系を構成する照明光源804、ロッドレンズアレイ808と、密着型センサ815とが設置されている。

【0003】そして、照明光源804から放射された光は原稿809面で反射し、その反射光が前記縮小光学系もしくは等倍結像光学系を介して固体撮像素子805もしくは密着型センサ815に結像され、原稿面の濃淡に応じた反射光を電気信号に変換するものである。

【0004】上記構成の画像読取装置によると、原稿809を配置するためのプラテンガラス803を必要とし、装置として原稿809幅以上の幅と奥行きを必要とする構成であり、また、画像読取装置の高さについても、前記縮小光学系や等倍結像光学系を収容するだけの高さ、例えば、10～30cm程度の高さを必要とするので、画像読取装置の大型化を招くという問題点があった。このため、個人用として机上に設置しパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の画像入力用として利用することの妨げとなっていた。

【0005】これに対し、画像読取装置の小型化及び操作の簡素化をはかるために、原稿画像を原稿サイズ及び指定する解像度に応じて複数の分割画像に分割し、倍率可変の結像光学手段及び固体撮像素子を保持する読取機構を走査させて必要な倍率で順次撮像し、各分割画像を接続して任意の解像度で原稿画像のデータを得る画像読取装置が提案されている（特開平4-126447号公報参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の画像読取装置によれば、原稿画像を任意の解像度で読み取ることができ、また、装置の小型化を図ることができる。しかし、上記構成の画像読取装置は、プラテンガラスを備えた画像読取装置と比較すると読取原稿と撮像素子間の距離が大きいため、撮像素子を保持する読取機構が所望の読み取り位置から僅かにずれた場合でも、読み取り画像は意図した画像とは大きくずれたものとなってしまう。

【0007】上記読み取り画像の位置ずれを防止するため、読取機構の方向や位置を制御する機械系に対して精密な位置精度を要求すると、装置の大型化を招くことに

なる。また、上記画像読取装置においては、各分割画像の効率的な接続方法が確立されておらず、原稿画像を読み取る際の解像度を高く設定するほど画像の分割数が増し接続処理に膨大な時間を要することとなり、実用的な処理時間内に読み取りを終了することが困難である。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、原稿画像を複数の分割画像に分割し、倍率可変な結像光学手段及び固体撮像素子を保持する読取機構を走査させて各分割画像を必要な倍率で順次読み取り、読取機構の位置精度に拘らず各分割画像を正確かつ短時間で接続して原稿画像のデータを迅速に得ることができる画像読取方法及び画像読取装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため請求項1の画像読取方法は、原稿画像を複数の分割画像に分割し、読取機構により各分割画像を隣接する分割画像と重複させて順次読み取り、各分割画像を接続して原稿画像のデータを得る画像読取方法であって、以下の手順を備えることを特徴としている。隣接する二つの分割画像を接続する際に基準とする方の分割画像を基準画像、他方の分割画像を接続画像とし、前記接続画像の任意の一画素を探索基準画素とする。前記基準画像に対して前記接続画像を一定の範囲内で相対的に移動させるとともに、両画像の重複部分の一定面積領域における両画像の対応画素間の濃度差の平均値を求める処理と、それに応じて両画像の接続位置を決定するに際し、先ず、前記探索基準画素の位置を中心とし前記読取機構の位置精度に応じた面積の第一の探索領域の範囲内で、前記探索基準画素を数画素間隔で移動させ、前記濃度差の平均値が最小となるときの探索基準画素の位置を基準画像と接続画像との暫定接続位置とし、次に、前記暫定接続位置を中心とし前記第一の探索領域より面積の狭い第二の探索領域の範囲内で、前記探索基準画素を一画素ずつ移動させ、前記濃度差の平均値が最小となるときの前記探索基準画素の位置を基準画像と接続画像との接続位置とする。前記接続位置において両画像の接続を行う。

【0010】上記画像読取方法によれば、基準画像に対して接続画像を相対的に移動させながら両画像の接続位置を探索し、その探索領域の面積は読取機構の位置精度に応じて設定するので、読取機構の位置精度に拘らず、隣接する分割画像を正確に接続することができる。さらに、分割画像間の接続位置は、基準画像に対して接続画像を相対的に移動させながら重複領域の濃度差の平均値が最小となる位置を探索するに際し、先ず大まかに探索し、その結果を基に細かく探索することにより効率良く探索されるので、解像度を高く設定して原稿画像の分割数が増加した場合においても、短時間で分割画像の接続を終了し、原稿画像のデータを迅速に得ることができる。

【0011】請求項2の画像読取装置は、倍率を可変することが可能な結像光学手段と、この結像光学手段を用いて結像された原稿画像の光学像を撮像する固体撮像素子とを保持する走査機構部と、前記走査機構部を、原稿画像全体を撮像するよう、及び、原稿画像を複数の分割画像に分割して必要な倍率で順次撮像するよう位置制御して駆動する走査制御手段と、前記走査機構部より各分割画像を取り込み、接続して任意の解像度の原稿画像データを得る画像処理手段と、から構成されている。前記画像処理手段は、前記各分割画像のデータを保持する分割画像記憶手段と、前記分割画像記憶手段から二つの隣接する分割画像のデータを読み出し、基準とする方の分割画像を基準画像、他方の分割画像を接続画像として格納する演算テーブルと、前記基準画像と接続画像との接続位置を探索する探索手段と、前記探索手段により探索された接続位置を基に前記基準画像と接続画像とを接続する接続手段とを有している。

【0012】そして、前記探索手段は、前記基準画像に対して前記接続画像を一定の範囲内で相対的に移動させる接続画像移動手段と、前記接続画像の移動について中心点及び範囲及び移動画素間隔を規定する探索方法規定手段と、前記接続画像と前記基準画像の重複部分のうち一定面積領域における両画像の対応画素間の濃度差の平均値を算出する濃度差平均値算出手段と、前記濃度差の平均値が最小となる位置を検出する最小位置検出手段と、前記接続位置の探索終了時において、前記最小位置検出手段において検出された位置を接続位置として前記接続手段へ出力する接続位置決定手段と、を備えている。さらに、前記探索方法規定手段は、広い範囲及び広い移動画素間隔を規定する粗探索用規定手段と、狭い範囲及び狭い移動画素間隔を規定する密探索用規定手段と、前記粗探索用規定手段を選択した後前記密探索用規定手段を選択するセレクタとからなる。前記接続手段は、前記接続位置決定手段より出力された接続位置において両画像の接続を行う。

【0013】上記画像読取装置によれば、基準画像に対して接続画像を相対的に移動させながら両画像の重複領域の濃度差の平均値が最小となる位置を探索するに際し、接続画像の移動を規定する手段を二通り有し、広い範囲及び広い移動画素間隔を規定する手段を選択した後、狭い範囲及び狭い移動画素間隔を規定する手段を選択することにより、基準画像と接続画像との接続位置を先ず大まかに探索し、続いてさらに細かく探索することにより効率良く探索できるので、解像度を高く設定して原稿画像の分割数が増加した場合においても、短時間で分割画像の接続を終了し、原稿画像のデータを迅速に得ることができる。

【0014】請求項3の画像読取装置は、請求項2に記載の画像読取装置において、前記粗探索用規定手段において規定される前記接続画像の移動範囲は、前記走査機

構部の位置精度に応じて規定されることを特徴としている。

【0015】上記画像読取装置によれば、基準画像に対して接続画像を相対的に移動させながら両画像の重複領域の濃度差の平均値が最小となる位置を探索するに際し、接続画像の移動範囲を読み取り時の実際の位置情報を保持し前記分割画像記憶手段へ送出する位置情報保持手段を有し、前記分割画像記憶手段は、各分割画像のデータと前記位置情報を関連づけて記憶する位置情報管理手段を有する。さらに、前記分割画像記憶手段から前記分割画像のデータ及び前記位置情報を同時に読み出し、前記分割画像のデータを前記演算テーブルへ送出し、前記位置情報を前記粗探索用規定手段及び前記濃度差平均値算出手段へ送出する分割画像データ分配手段を有する。そして、前記粗探索用規定手段は、前記位置情報に基づいて前記接続画像の移動について中心点を規定する。また、前記濃度差平均値算出手段は、前記位置情報に基づいて前記基準画像と接続画像の対応画素間の濃度差の平均値を算出する領域を設定する。

【0016】請求項4の画像読取装置は、請求項2または請求項3に記載の画像読取装置において、以下の構成を備えることを特徴としている。前記走査機構部は、前記各分割画像の読み取り時の実際の位置情報を保持し前記分割画像記憶手段へ送出する位置情報保持手段を有し、前記分割画像記憶手段は、各分割画像のデータと前記位置情報を関連づけて記憶する位置情報管理手段を有する。さらに、前記分割画像記憶手段から前記分割画像のデータ及び前記位置情報を同時に読み出し、前記分割画像のデータを前記演算テーブルへ送出し、前記位置情報を前記粗探索用規定手段及び前記濃度差平均値算出手段へ送出する分割画像データ分配手段を有する。そして、前記粗探索用規定手段は、前記位置情報に基づいて前記接続画像の移動について中心点を規定する。また、前記濃度差平均値算出手段は、前記位置情報に基づいて前記基準画像と接続画像の対応画素間の濃度差の平均値を算出する領域を設定する。

【0017】上記画像読取装置によれば、基準画像と接続画像の正確な位置関係を把握し、これに基づいて、接続画像を移動させる範囲の中心点及び濃度差の平均値を算出する領域を設定できるので、基準画像と接続画像との接続位置を確実に探索することができ、原稿画像に忠実なデータを得ることができる。

【0018】請求項5の画像読取装置は、請求項2または請求項3または請求項4に記載の画像読取装置において、前記セレクタは該選択状態を保持し前記接続位置決定手段へ送出する選択状態保持手段を有し、前記接続位置決定手段は、前記セレクタが粗探索用規定手段を選択している場合、前記最小位置検出手段において検出された位置を前記密探索用規定手段の前記接続画像の移動範囲の中心点として規定することを特徴としている。

【0019】上記画像読取装置によれば、基準画像と接続画像との接続位置を先ず大まかに探索し、その結果を基にさらに細かく探索することにより効率良く探索できるので、解像度を高く設定して原稿画像の分割数が増加した場合においても、短時間で分割画像の接続を終了し、原稿画像のデータを迅速に得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像読取方法について図面を参照しながら説明する。図1に示す原稿画像80の画像読み取りは、以下の手順で行われる。先

す、原稿画像80を、所望の解像度に応じて複数の分割画像領域81に分割する。分割数は所望の解像度が高いほど増加する。次に、読み取機において、各分割画像領域81を隣接する分割画像領域81との重複部分83を含む分割画像82として読み取る。そして、読み取機を走査させて全ての分割画像82の読み取りを終了した後、各分割画像82を接続することにより原稿画像80のデータを所望の解像度で得ることができる。

【0021】次に、隣接する二つの分割画像を接続するに際し、両画像の接続位置を大まかに探索する方法について図2～図5を参照しながら説明する。左右に隣接する二つの分割画像1及び2は重複部分10を有する。このとき、分割画像2は、分割画像1の読み取り後読み取機構を右方向へ移動させて読み取ったものであるが、読み取機構はその位置精度に応じて予定の読み取り位置とずれた位置を読み取る可能性があるため、上下方向にずれた画像として表示している。以後、分割画像1を基準画像とし、他方の分割画像2を接続画像とする。また、接続画像2の任意の1画素を、両画像の接続位置を探索する基準となる探索基準画素2aとする。ここでは、接続画像2の左上端に位置する画素を、探索基準画素2aとする。

【0022】先ず、探索基準画素2aを中心とする水平方向長W、垂直方向長Hの矩形領域を第一次探索領域20とする(図2)。この矩形領域の面積は、読み取機の位置精度に応じて決定し、位置精度が低いほど広く設定する。次に、第一次探索領域20内に、数画素間隔に配置した格子点21を設定し、最も左上に位置する格子点を21a、その右隣の格子点を21b、最も右下に位置する格子点を21cとする。ここでは3画素間隔で格子点21を配置し、各格子点間の長さはDとする(図3)。

【0023】次に、探索基準画素2aが格子点21aと一致するよう、接続画像2全体を左上方向へ移動させる。続いて、基準画像1と接続画像2との重複部分10の中央付近に、両画像の濃度差の平均値を算出する濃度差算出領域11を設定する(図4)。そして、濃度差算出領域11における基準画像1及び接続画像2の対応画素間の濃度差の平均値Iavgを算出する。

【0024】次に、探索基準画素2aが格子点21bと一致するよう、接続画像2全体を右方向へ3画素移動させ、同様に、基準画像1と接続画像2との重複部分10の中央付近に濃度差算出領域11'を設定し、濃度差の平均値Iavgを算出する。このとき、接続画像2の移動に対して、基準画像1及び第一次探索領域20は固定されている。以後、探索基準画素2aを格子点21cまでの各格子点と一致させるよう接続画像2全体を移動させながら、濃度差の平均値Iavgを算出する(図5)。そして、濃度差の平均値Iavgが最小となった格子点を検出し、暫定接続位置30とする。

【0025】上記暫定接続位置30の具体的な探索処理について、図10のフローチャートに沿って説明する。このとき、第一次探索領域20の左上端の格子点21aを原点とし、水平方向の原点からの位置をi、垂直方向の原点からの位置をjとする。また、濃度差平均値の最小値をIavg_minとし、そのときの水平方向の原点からの位置をi_min、垂直方向の原点からの位置をj_minとする。

【0026】先ず、探索範囲(W, H)及び移動間隔(D)を設定する(ステップ600)。次に、初期設定として、濃度差平均値の最小値Iavg_minを画像の濃度値の最大値(例えば255)とし、i_min, j_minを0とする(ステップ601)。続いて、i, jを0とし、探索基準画素2aを格子点21a(原点)と一致させた状態から処理を始めることとする(ステップ602)。

【0027】次に、濃度差算出領域11を設定する(ステップ603)。そして、基準画像と接続画像との対応画素間の濃度差の平均値Iavgを算出する(ステップ604)。濃度差の平均値Iavgは、濃度差算出領域11の面積をS、基準画像1の各画素の濃度値をD1(i, j)、接続画像2の各画素の濃度値をD2(i, j)とすると、式1で表される。

【0028】

【式1】

$$I_{avg} = \sum_i \sum_j |D_1(i,j) - D_2(i,j)| / S$$

【0029】濃度差の平均値Iavgが濃度差平均値の最小値Iavg_minより小さい場合、最小値Iavg_minを平均値Iavgで置き換え、同時にi_minをiに、j_minをjに置き換える(ステップ605)。そして、探索基準画素2aを次の格子点へ移動させるべく、先ず水平方向へ移動させ、(ステップ606)、第一次探索領域20内であればステップ603へ戻る。第一次探索領域20外であれば、垂直方向へ移動させ(ステップ607)、第一次探索領域20内であればステップ603へ戻る。第一次探索領域20外であれば処理を終了し、i_min, j_minの位置を暫定接続位置30とする。

【0030】次に、暫定接続位置30を用いて、基準画像と接続画像の接続位置をさらに細かく探索する方法を図6を参照しながら説明する。先ず、暫定接続位置30を中心とする水平方向長w、垂直方向長hの矩形領域を第二次探索領域40とする(図6)。第二次探索領域40の面積は第一次探索領域20より狭く設定する。このとき、各画素間の長さはdとする。続いて、探索基準画素2aが、第二次探索領域40の左上端に位置する画素41aと一致するよう、接続画像2全体を左上方向へ移動させる。そして、基準画像1と接続画像2との重複部分の中央付近に濃度差算出領域を設定し、その領域内の基準画像1と接続画像2の対応画素間の濃度差の平均値

I'_{avg} を算出する。

【0031】次に、探索基準画素2aが画素41bと一致するよう、接続画像2全体を右方向へ1画素移動させ、同様に濃度差の平均値 I'_{avg} を算出する。以後、探索基準画素2aを画素41cまでの各画素と一致させるよう接続画像2全体を移動させながら、濃度差の平均値 I'_{avg} を算出する。そして、濃度差の平均値 I'_{avg} が最小となる画素を検出し、基準画像1と接続画像2の接続位置50とする。

【0032】上記接続位置50の具体的な探索処理について、図11のフローチャートに沿って説明する。このとき、濃度差平均値の最小値を I'_{avg_min} とし、そのときの水平方向の原点からの位置を i'_{min} 、垂直方向の原点からの位置を j'_{min} とする。

【0033】先ず、上記接続位置の大まかな探索により求められた暫定接続位置30を中心として、探索範囲(w, h)及び移動間隔(d)を設定する(ステップ610)。次に、初期設定として、濃度差平均値の最小値 I'_{avg_min} を暫定接続位置30の濃度差の平均値とし、 i'_{min} , j'_{min} を暫定接続位置30の位置とする(ステップ611)。続いて、i, jを第二次探索領域40の左上端の画素41aと一致させる(ステップ612)。以後、第二次探索領域40内を、図10と同様の処理を行い、最終的な i'_{min} , j'_{min} の位置を接続位置50とする。

【0034】次に、上記接続位置50を用いて基準画像1と接続画像2とを接続する方法について図7～図8を参照しながら説明する。先ず、探索基準画素2aが接続位置50と一致するよう接続画像2全体を移動させる(図7)。そして、基準画像1上の、接続画像2との重複領域の各画素の濃度値を、接続画像2の重複領域2bの対応画素の濃度値で置き換える。さらに、接続画像2の重複領域2bとその他の領域2cが連続するよう配置して、基準画像1と接続画像2を接続した画像80'とする(図8)。

【0035】以上の要領で、図9に示す原稿画像80全体の画像データを得る方法の一例について説明する。先ず、最上行80aの各分割画像を上記方法により接続し、他の行についても同様に接続する。続いて、各行同士の画像の接続は、行80aの中央に位置する分割画像84と、行80bの中央に位置する分割画像84'とを上記方法によって接続し、それぞれの左右領域を連続するよう配置し、上下で重なる部分は上行の画素の濃度値を下行の画素の濃度値で置き換えることにより行80aと行80bの画像を接続し、他の行についても同様に接続する。尚、原稿画像80内の各分割画像の接続の順序は上記説明に限るものではない。

【0036】上記画像読み取り方法によれば、基準画像に対して接続画像を相対的に移動させながら両画像の接続位置を探索し、第一次探索領域20及び第二次探索領域4

0の面積は読み取り機構の位置精度に応じて、位置精度が高いほど広く設定するので、読み取り機構の位置精度に拘らず、隣接する分割画像を正確に接続することができ、原稿画像に忠実なデータを得ることができる。さらに、分割画像間の接続位置は、基準画像に対して接続画像を相対的に移動させながら重複領域の濃度差の平均値が最小となる位置を探索するに際し、先ず大まかに探索し、その結果を基に細かく探索することにより効率良く探索されるので、解像度を高く設定して原稿画像の分割数が増加した場合においても、短時間で分割画像の接続を終了し、原稿画像のデータを迅速に得ることができる。

【0037】次に、本発明に係る画像読み取り装置の実施の形態の一例を、図12～図16を参照しながら説明する。図12は、本発明に係る画像読み取り装置の制御プロック図であり、図13は、本発明に係る画像読み取り装置の構成例の外観図である。

【0038】画像読み取り装置は、走査機構部100と、走査機構部100の位置制御及び駆動の指示を行うとともに走査機構部100において撮像された画像データを取り込んで処理する制御部400と、解像度や読み取り開始を指示する入力部500とから構成される。

【0039】走査機構部100は、倍率を可変することが可能な結像光学手段101と、2次元CCDなどの光電変換素子で構成され結像光学手段101を用いて結像された原稿画像106の光学像を撮像する固体撮像素子102と、固体撮像素子102の電気的動作を制御する駆動処理回路103とからなる撮像部100aと、撮像部100aの位置制御を行う制御機構105と、制御機構105からの指示により撮像部100aを駆動するとともに撮像部100aの実際の位置情報を保持する駆動機構104とからなる駆動部100b、とから構成される。駆動機構104は、原稿読み取り時の撮像部100aの実際の位置情報を保持する位置情報保持手段104aを有する。

【0040】結像光学手段101には、倍率調節機構及び自動フォーカス機構が内蔵されており、入力部500より指定される解像度に応じて倍率を変化させ、任意の解像度にて原稿画像106を読み取ることができる。撮像部100aは、駆動部100bにより、A-A線を中心とする円周方向(矢印a)、紙面表裏方向に延びる軸Bを中心とする円周方向(矢印b)、C-C線を中心とする円周方向(矢印c)、の各方向について回動自在となっており、撮像部100a及び駆動部100bは支持台100c上に支持されている(図13)。

【0041】制御部400は、撮像部100aの位置制御及び駆動の指示を行う走査機構部制御手段300と、撮像部100aにおいて撮像された画像データを取り込み分割画像の接続処理等を行う画像処理手段200とから構成され、具体的にはパーソナルコンピュータ4等に対応する。撮像部100aにおいて撮像された画像デー

タは、例えばNTSCビデオ信号線403によって送出され、NTSCビデオ信号を2次元画像に変換するビデオキャプチャーカード402を介して画像処理手段200へ送出される。

【0042】制御部400と走査機構部100とは、シリアルインターフェース、例えばRS232Cケーブル404にて接続されており、このケーブルを介して走査機構部制御手段300から制御機構105へ、画像読み取り位置、結像光学手段101の倍率などの指示を送出するとともに、駆動処理回路103へ固体撮像素子102の駆動の指示を送出する。一方、同ケーブルを介して、位置情報保持手段104aから送出される撮像部100aの位置情報を、走査機構部制御手段300及び画像処理手段200へ送出する。

【0043】入力部500は、解像度指定手段501、読み取り開始指示手段502等を有し、具体的にはパソコンに接続されるキーボード5やマウス等に対応する。

【0044】上記画像読取装置による原稿画像の読み取りは、図14に示すような手順で行われる。先ず、入力部500より解像度指定（ステップ700）及び読み取り開始指示を行い（ステップ701）、撮像部100aを駆動し指定された解像度より低い解像度で原稿画像全体を撮像する（ステップ702）。原稿画像全体の撮像によって原稿画像エッジ検出を行う（ステップ703）。この原稿画像エッジ検出は、例えば原稿画像とその原稿画像が置かれている面（例えば机の上面）とのコントラストの差異を検出することにより判断する。そして、原稿画像サイズ演算を行うと同時に（ステップ704）、原稿画像の幾何歪み検出演算を行う（ステップ705）。次に、指定された解像度をもとに、原稿画像分割数演算と（ステップ706）、結像光学手段101の倍率演算を行う（ステップ707）。

【0045】そして、原稿画像分割数に基づいて、撮像部100aを駆動して各方向へ適宜回転させることにより原稿画像上を移動し、分割画像を撮像する（ステップ710）。このとき、隣接する分割画像との重複部分を確保して分割画像を撮像する。さらに、既に行つた原稿画像の幾何歪み検出演算を基に分割画像の幾何歪みを補正する（ステップ711）。撮像部100aによる実際の撮像は、原稿画像に対して斜め方向から行われているが、この幾何歪み補正により正面から撮像した画像と等価な画像となる。すべての分割画像の撮像の終了後（ステップ712）、各分割画像を接続し（ステップ720）、原稿画像全体のデータを得る（ステップ721）。

【0046】次に、画像処理手段200の詳細について、図15に示す制御プロック図を参照しながら説明する。画像処理手段200は、撮像部100aにて撮像された各分割画像のデータと、その分割画像読み取り時の撮像部100aの位置情報を順次関連付けて記憶する

位置情報管理手段201aを備えた分割画像記憶手段201と、分割画像記憶手段201から隣接する二つの分割画像及び位置情報を読み出し、分割画像のデータと位置情報とに分けて送出する分割画像データ分配手段206と、分割画像データ分配手段206から送出される隣接する二つの分割画像のデータを基準画像202a及び接続画像202bとして格納する演算テーブル202と、演算テーブル202上の二つの分割画像の接続位置を探索する探索手段203と、探索手段203において探索された接続位置をもとに二つの分割画像を接続する接続手段204と、接続された画像を記憶する接続終了画像記憶手段205とから構成される。

【0047】探索手段203は、演算テーブル202上で基準画像202aに対して接続画像202bを一定の範囲内で相対的に移動させる接続画像移動手段241と、接続画像202bの移動について中心点及び範囲及び移動画素間隔を規定する探索方法規定手段210と、接続画像202bと基準画像202aの重複部分のうち一定面積領域を設定し、その領域における対応画素間の濃度差の平均値を算出する濃度差平均値算出手段242と、濃度差の平均値が最小となる位置を検出する最小位置検出手段243と、接続位置の探索終了時において、最小位置検出手段243において検出された位置を基準画像202aと接続画像202bとの接続位置として接続手段204へ出力する接続位置決定手段244とから構成される。

【0048】探索方法規定手段210は、広い範囲及び広い移動画素間隔を規定する粗探索用規定手段220と、狭い範囲及び狭い移動画素間隔を規定する密探索用規定手段230と、粗探索用規定手段220を選択した後密探索用規定手段230を選択するセレクタ250とからなる。セレクタ250は、上述した画像読取方法の説明において、基準画像202aと接続画像202bとの接続位置を大まかに探索する場合には粗探索用規定手段220を選択し、さらに細かく探索する場合には密探索用規定手段230を選択するよう制御される。

【0049】粗探索用規定手段220は、接続画像202bの移動についての中心点及び範囲及び移動画素間隔を規定する、中心点規定手段221、範囲規定手段222、移動間隔規定手段223からなり、密探索用規定手段230も同様に、中心点規定手段231、範囲規定手段232、移動間隔規定手段233からなる。範囲規定手段222及び範囲規定手段232は、撮像部100aの位置精度に基づいて、位置精度が低いほど広い探索範囲を予め規定している。また、移動間隔規定手段223及び移動間隔規定手段233も予め規定される。上述した画像読取方法においては、移動間隔規定手段223には3画素間隔を、移動間隔規定手段233には1画素間隔を、それぞれ規定する。

【0050】また、セレクタ250は、その選択状態を

保持し接続位置決定手段244へ送出する選択状態保持手段251を有している。そして、接続位置決定手段244は、選択状態保持手段251より送出されるセレクタ250の選択状態を参照し、粗探索用規定手段220が選択されている場合は、最小位置検出手段243にて検出された位置を密探索用規定手段230の中心点規定手段231へ送出する。この構成により、粗探索用規定手段220を選択して濃度差の平均値の最小となる位置を大まかに探索した後、その位置を中心としてさらに細かく探索することができる。

【0051】分割画像データ分配手段206は、分割画像記憶手段201から読み出した隣接する二つの分割画像の位置情報を、中心点規定手段221及び濃度差平均値算出手段242へ送出する。中心点規定手段221は、この位置情報に基づいて、基準画像202aに対して接続画像202bを相対的に移動させる際の中心点を規定する。上述した画像読取方法においては、接続画像202bの左上端の位置を規定する。また、濃度差平均値算出手段242は、この位置情報を基に接続画像の移動毎に基準画像202aと接続画像202bとの位置関係の変化に応じて両画像の重複部分の中心点を求め、その周囲の一定範囲の領域を算出領域として設定する。

【0052】上記画像処理手段200における分割画像の接続位置の探索は、以下の様に行われる。先ず、分割画像データ分配手段206により、分割画像記憶手段201から二つの分割画像を演算テーブル202上へ読み出すとともに、各分割画像の位置情報が中心点規定手段221及び濃度差平均値算出手段242へ送出される。セレクタ250により粗探索用規定手段220を選択して、基準画像202aに対して接続画像202bを広い範囲及び広い移動画素間隔で移動させながら、基準画像202aと接続画像202bの重なる部分の濃度差の平均値を濃度差平均値算出手段242において算出し、該平均値が最小となる位置を大まかに探索する。このとき、セレクタ250は粗探索用規定手段220を選択しているので、接続位置決定手段244は最小位置検出手段243にて検出される位置を中心点規定手段231へ送出する。

【0053】次に、セレクタ250により密探索用規定手段230を選択して、前回の探索によって検出された濃度差の平均値の最小となる位置を探索領域の中心として、基準画像202aに対して接続画像202bを狭い範囲及び狭い移動画素間隔で移動させながら基準画像202aと接続画像202bの重なる部分の濃度差の平均値の最小となる位置を細かく探し、接続位置決定手段244は最小位置検出手段243にて検出された位置を基準画像202aと接続画像202bとの接続位置として接続手段204へ送出する。

【0054】そして、上記接続位置をもとに、接続手段204において基準画像202aと接続画像202bと

を接続する。

【0055】上記画像読取装置によれば、分割画像の接続位置の探索において、基準画像202aに対して接続画像202bを相対的に移動させる探索領域の面積を走査機構部100の位置精度に応じて規定する構成なので、走査機構部100の位置精度に拘らず、隣接する分割画像を正確に接続することができる。また、位置情報管理手段201aにおいて撮像部100aの各分割画像読み取り時の実際の位置情報を管理しているので、接続位置の探索を確実に行うことができる。そして、求められた接続位置において分割画素を接続することにより、原稿画像に忠実なデータを得ることができる。

【0056】さらに、基準画像202aに対して接続画像202bを相対的に移動させる探索について、広い範囲及び広い移動画素間隔を規定する粗探索用規定手段220と、狭い範囲及び狭い移動画素間隔を規定する密探索用規定手段230とを設け、セレクタ250により各手段を選択することにより、接続位置を先ず大まかに探索し、その結果に基づくさらに細かな探索により効率良くの探索するので、解像度を高く設定して原稿画像の分割数が増加した場合でも短時間で分割画像の接続を終了し、原稿画像のデータを迅速に得ることができる。

【0057】
【発明の効果】本発明の画像読取方法及び画像読取装置によれば、読み機構の位置精度に拘らず、隣接する分割画像を正確に接続し原稿画像に忠実なデータを得ることができるので、読み機構に精密な位置精度を要求する必要がなく、装置の大型化を回避することができる。このため、机上で使用することが容易となる。さらに、分割30画像間の接続位置を効率良く探索するので、解像度を高く設定して原稿画像の分割数が増加した場合においても、短時間で分割画像の接続を終了し、原稿画像のデータを迅速に得ることができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】 本発明の画像読取方法による原稿画像の分割方法を示す説明図である。
【図2】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続位置検出過程を示す説明図である。
【図3】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続位置検出過程を示す説明図である。
【図4】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続位置検出過程を示す説明図である。
【図5】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続位置検出過程を示す説明図である。
【図6】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続位置検出過程を示す説明図である。
【図7】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続処理過程を示す説明図である。
【図8】 本発明の画像読取方法における分割画像の接続処理過程を示す説明図である。

【図9】 本発明の画像読み取り方法における分割画像の接続処理過程を示す説明図である。

【図10】 本発明の画像読み取り方法における分割画像の接続位置検出手順を示すフローチャートである。

【図11】 本発明の画像読み取り方法における分割画像の接続位置検出手順を示すフローチャートである。

【図12】 本発明の画像読み取り装置の制御ブロック図である。

【図13】 本発明の画像読み取り装置の一例の外観説明図である。

【図14】 本発明の画像読み取り装置による画像処理手順を示すフローチャートである。

【図15】 本発明の画像読み取り装置の一部を示す制御ブロック図である。

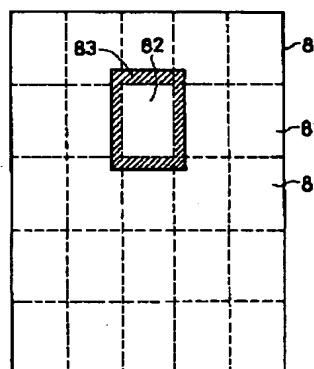
【図16】 従来の画像読み取り装置を示す構成概略説明図である。

【図17】 従来の画像読み取り装置を示す構成概略説明図である。

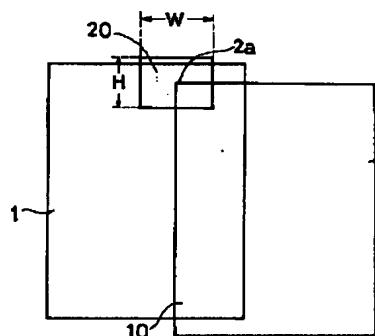
【符号の説明】

1…基準画像、 2…接続画像、 2a…探索基準画素、 10…重複領域、 11…濃度差算出領域、 20…第一次探索領域、 30…暫定接続位置、 40…第二次探索領域、 50…接続位置、 80…原稿画像、 80'…接続画像、 82…分割画像、 83…重複部分、 100…走査機構部、 100a…撮像部、 100b…駆動部、 101…結像光学手段、 102…固体撮像素子、 103…駆動処理回路、 104…駆動機構、 104a…位置情報保持手段、 105…制御機構、 200…画像処理手段、 201…分割画像記憶手段、 202…演算テーブル、 203…探索手段、 204…接続手段、 205…接続終了画像記憶手段、 206…分割画像データ分配手段、 210…探索方法規定手段、 241…接続画像移動手段、 242…濃度差平均値算出手段、 243…最小位置検出手段、 244…接続位置決定手段、 300…走査機構部制御手段、 400…制御部、 500…入力部、 402…ビデオキャプチャーカード、 403…NTSCビデオ信号線、 404…RS232Cケーブル

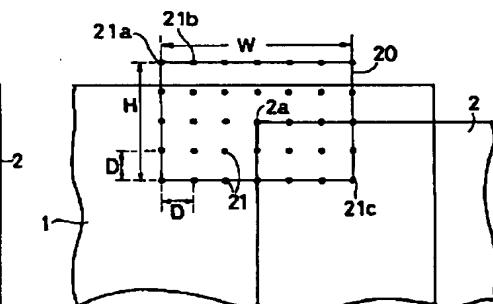
【図1】



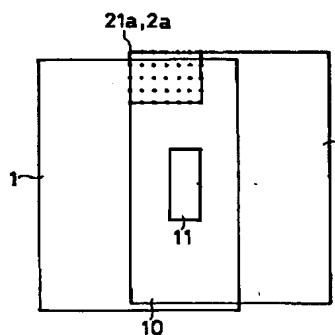
【図2】



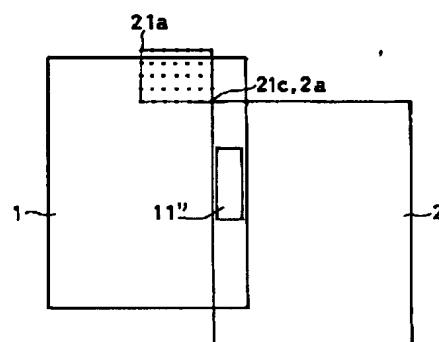
【図3】



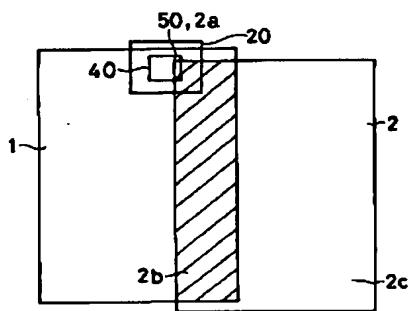
【図4】



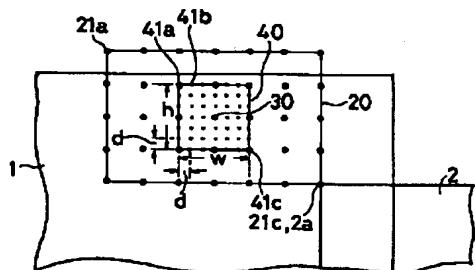
【図5】



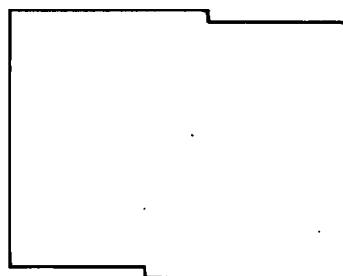
【図7】



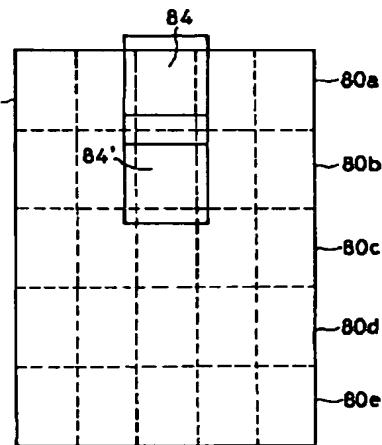
【図6】



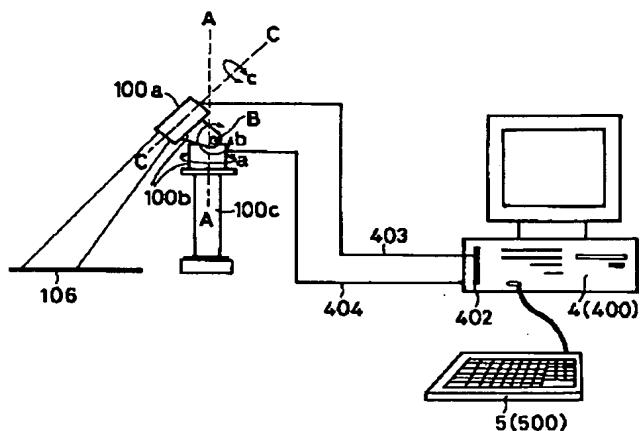
【図8】



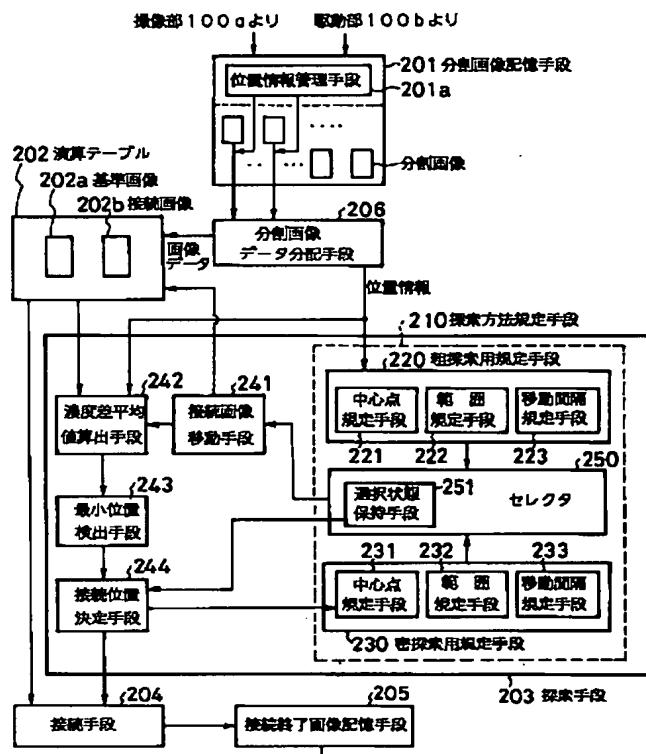
【図9】



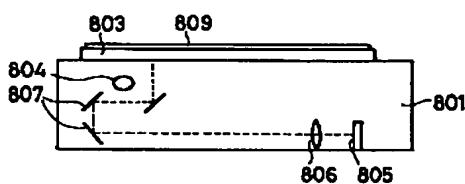
【図13】



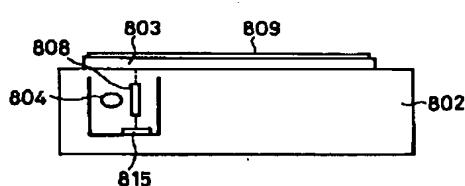
【図15】



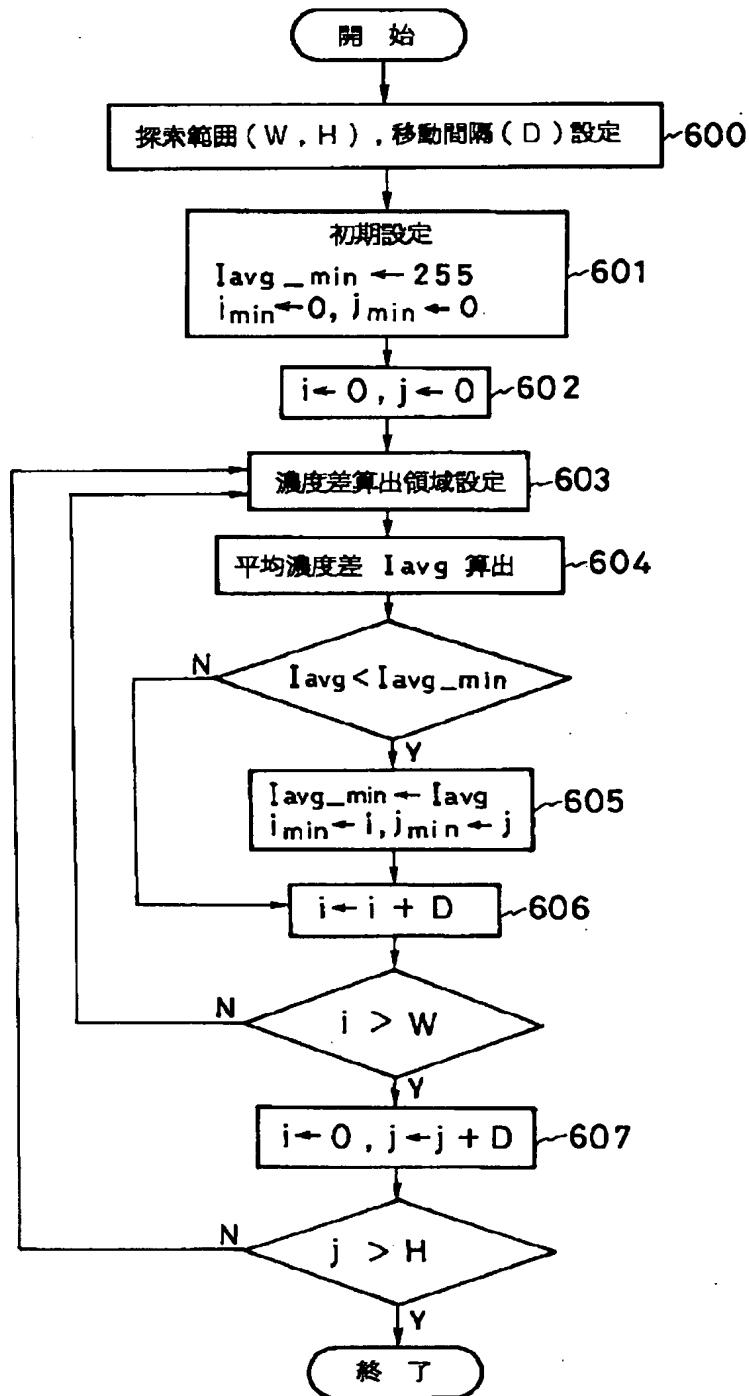
【図16】



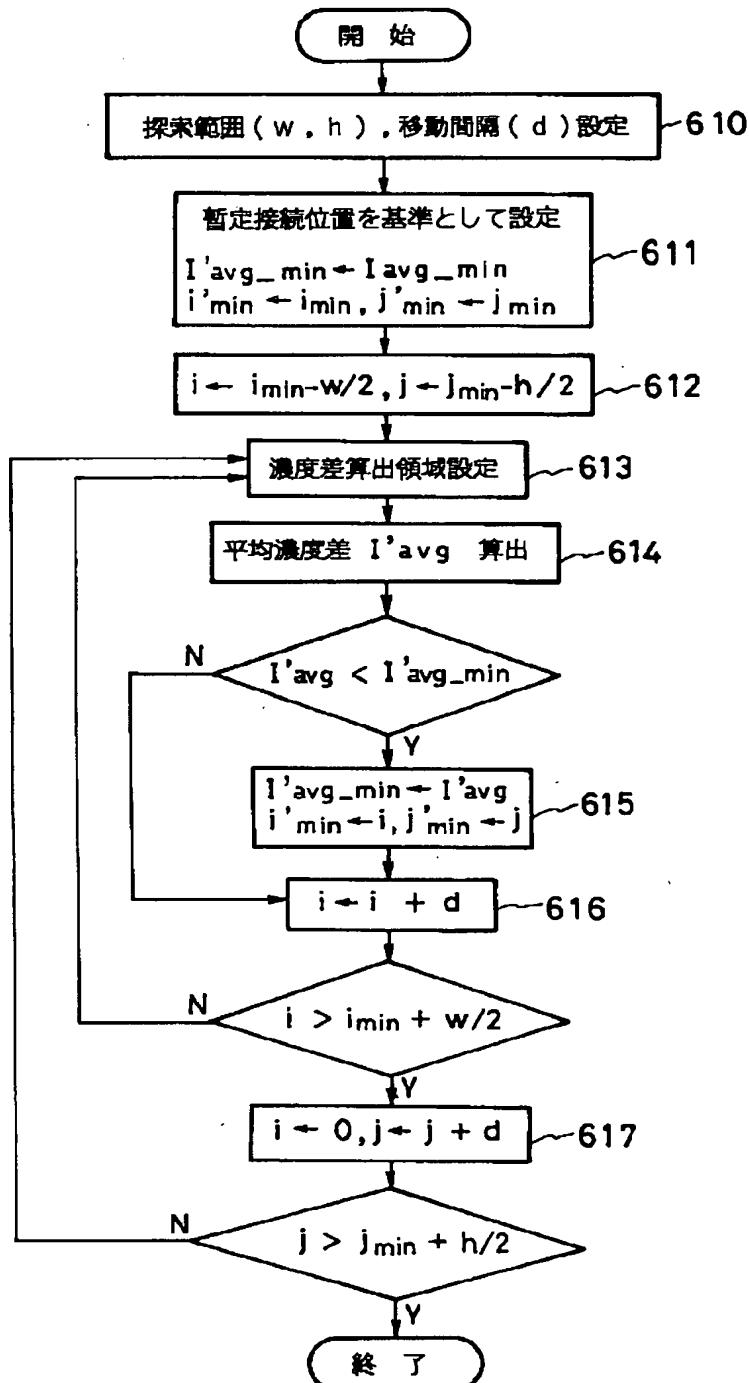
【図17】



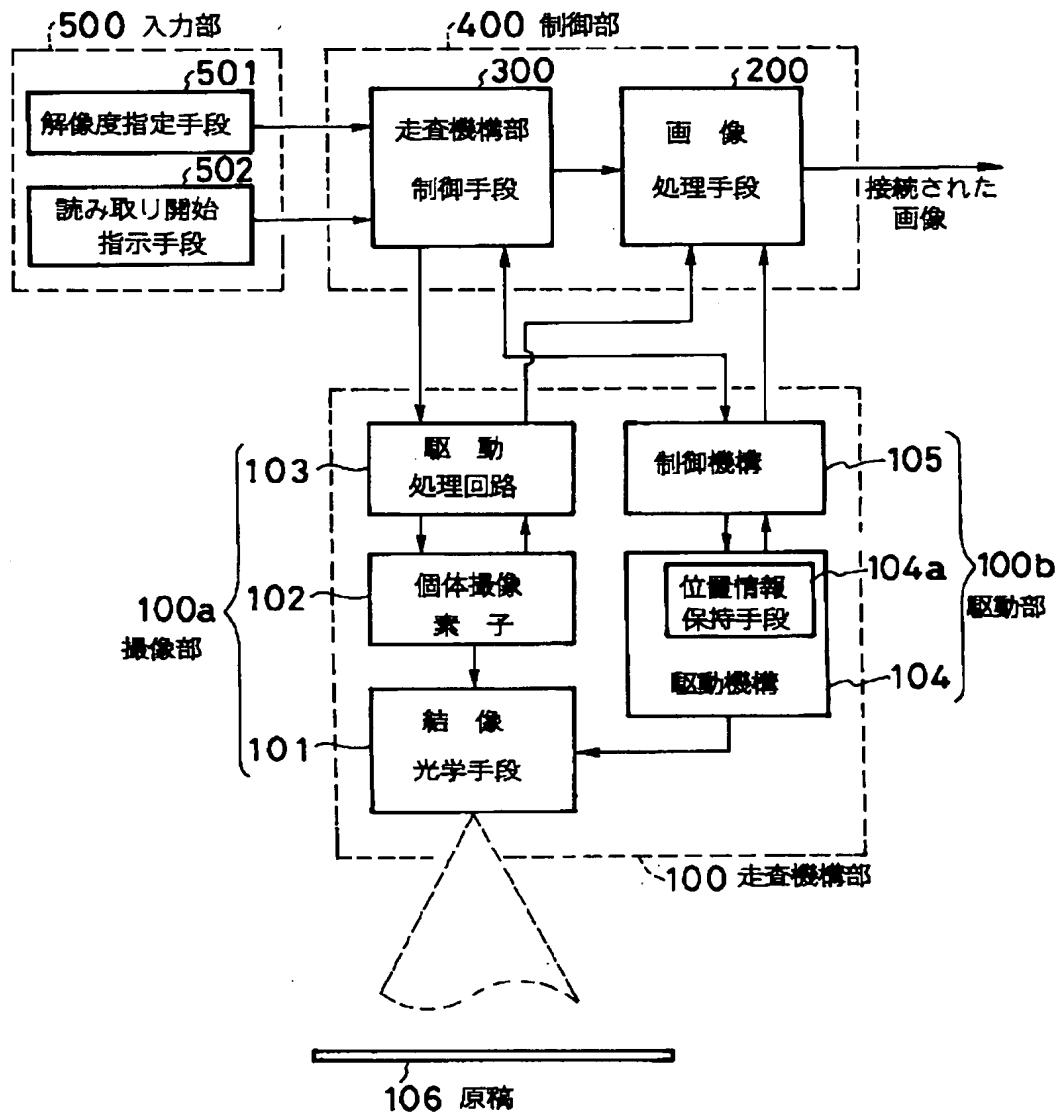
【図10】



【図11】



【図12】



【図14】

